

修士論文の和文要旨

大学院	情報システム学研究科	博士前期課程	情報システム運用学専攻
氏 名	松尾 昌	学籍番号	0552028
論 文 題 目	3次元形状モデルを用いた機能不全衛星の相対位置・姿勢推定法		
<p>要 旨</p> <p>近年，増加傾向にあるスペースデブリに関して，比較的大型のデブリとしての故障あるいは寿命の尽きた衛星（機能不全衛星）の回収・投棄方法が検討されている．衛星を回収する際，衛星近傍における宇宙ロボット（デブリ回収機）の運動制御にはフィードバック情報として両者の相対位置・姿勢に関する情報を何らかの方法で計測する必要がある．</p> <p>この問題に対し，宇宙航空研究開発機構（JAXA）では，軌道上の照明環境を模擬した軌道上照明環境シミュレータを用いて，ステレオ画像計測により得られた衛星形状（計測点群）とCADなどの設計図情報から作成した衛星の3次元形状モデル（モデル点群）をICP（Iterative Closest Point）アルゴリズムによりマッチング（以下，単にICPと呼ぶ）することで衛星の相対位置・姿勢の推定を行ってきた．</p> <p>このICPにおいて，従来モデル点群として用いられてきた衛星の全形状を表した全形状モデルは，計測点群に存在しない点（非可視部）を含むことや，計測点群と全形状モデルの点群中心が一致しないことからICPの精度を悪化させる原因の1つであると考えられる．そこで，この問題を解決するために，全形状モデルではなく衛星の可視部だけを表した可視モデルをモデル点群として用いることを提案する．この可視モデルは先に述べた計測点群に存在しない点を含んでおらず，計測点群と可視モデルの点群中心がほぼ一致することからICPの精度を向上させることが可能である．</p> <p>また，ICPは計測対象の幾何的な関係しか考慮しないため，場合によっては，あるの瞬間の推定姿勢が次の瞬間にはひっくり返るといったことが起こってしまう．そこで，Kalman Filterを適用することにより，計測対象の物理的特性（ダイナミクス）を考慮することが可能になり，運動推定の信頼性が向上すると考えられる．</p> <p>本研究では，ステレオ画像計測とICPモデルマッチングを用いた機能不全衛星の運動推定法に対して，「可視モデル」と「拡張Kalman Filter」を適用することによる推定精度・信頼性の向上を目的とする．</p>			